

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-286240

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23C 16/50

C23F 4/00

H01L 21/205

H01L 21/31

(21)Application number : 11-089285

(71)Applicant : ROHM CO LTD

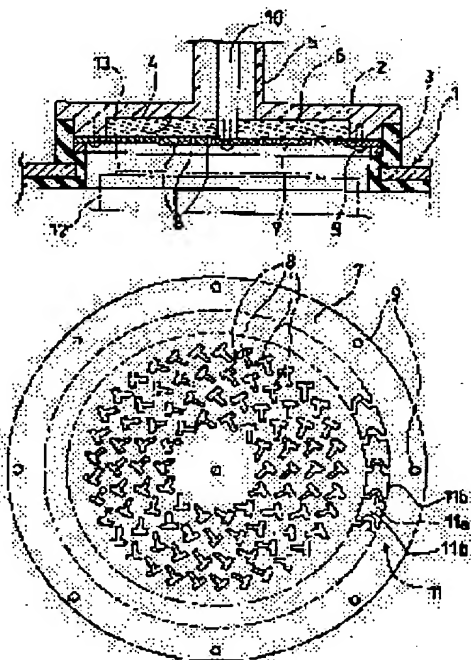
(22)Date of filing : 30.03.1999

(72)Inventor : MURAKAWA EISUKE  
TANAKA KENJI**(54) RADIAL LINE SLOT ANTENNA STRUCTURE IN PLASMA SURFACE TREATMENT DEVICE FOR SEMICONDUCTOR SUBSTRATE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To uniformize surface treatment by preventing distortion deformation due to thermal expansion in a slot plate, arranged at the lower face side of a dielectric plate in the antenna guide of a radial line slot antenna, in which plasma by microwaves is generated with the surface of a semiconductor substrate when conducting the surface treatment of the semiconductor substrate.

**SOLUTION:** The inside part of at least the mounting part of a slot plate 7 on an antenna guide 2 is provided with an expansion absorbing part 11, constituted by perforating a through-hole 11b, so that a deformable fine width piece 11a for connecting the further outside part with the inside part can be left so that the expansion absorbing part 11 can be circularly extended along the whole periphery. Thus, thermal expansion at the inside part is prevented from exerting influence on the outside part.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-286240

(P2000-286240A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000.10.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/302	B 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/50		C 2 3 C 16/50	E 4 K 0 5 7
C 2 3 F 4/00		C 2 3 F 4/00	D 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	5 F 0 4 5
21/31		21/31	C
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)			
(21) 出願番号	特願平11-89285	(71) 出願人	000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
(22) 出願日	平成11年3月30日 (1999.3.30)	(72) 発明者	村川 栄祐 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
		(72) 発明者	田中 健司 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
		(74) 代理人	100079131 弁理士 石井 暁夫 (外2名)

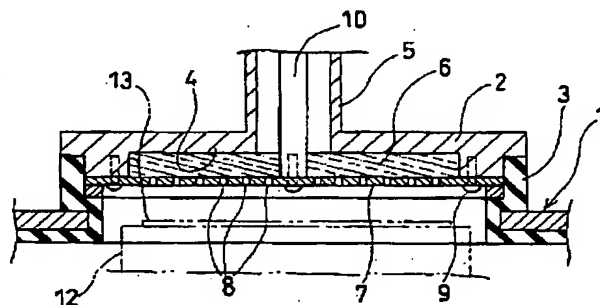
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体基板用プラズマ表面処理装置におけるラジアルラインスロットアンテナの構造

(57) 【要約】

【課題】 半導体基板の表面処理に際して、その表面との間にマイクロ波によるプラズマを発生させるラジアルラインスロットアンテナにおいて、そのアンテナガイド2内の誘電体板6の下面側に配設したスロット板7における熱膨張による歪み変形を阻止して、表面処理の均一化を図る。

【解決手段】 前記スロット板7のうち少なくとも前記アンテナガイド2に対する取付け部の内側の部分に、これよりも外側部分と内側部分とを繋ぐ変形可能な細幅片11aを残すように抜き孔11bを穿設して成る膨張吸収部11を、全周にわたって環状に延びるように設けて、内側における熱膨張が外側にまで及ばないようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下面に偏平状の凹所を形成した金属製のアンテナガイドと、その凹所内に装填した円盤型の誘電体板と、この誘電体板の下面側に外周縁部を前記アンテナガイドに取付けるように配設した金属製のスロット板とから成り、前記アンテナガイドに、マイクロ波を導入する導波管を接続して成るラジアルラインスロットアンテナにおいて、

前記スロット板のうち少なくとも前記アンテナガイドに対する取付け部の内側に隣接する部分に、これよりも外側部分と内側部分とを繋ぐ変形可能な細幅片を残すように抜き孔を穿設して成る膨張吸収部を、全周にわたって環状に延びるように設けたことを特徴とする半導体基板用プラズマ表面処理装置におけるラジアルラインスロットアンテナの構造。

【請求項 2】 前記請求項 1 において、前記膨張吸収部における抜き孔を、アンテナガイドにて塞ぐか、或いは、スロット板に設けた金属板にて塞ぐように構成したことを特徴とする半導体基板用プラズマ表面処理装置におけるラジアルラインスロットアンテナの構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、シリコンウエハー等の半導体基板をプラズマにて表面処理するようにしたプラズマ表面処理装置において、前記プラズマをマイクロ波によって発生するためのラジアルラインスロットアンテナの構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、この種のラジアルラインスロットアンテナを使用したプラズマ表面処理装置は、従来から良く知られているように、アルミニウム等の金属製のアンテナガイドの下面に、偏平状の凹所を形成して、この凹所内に、石英又はアルミナセラミックにて円盤型に形成した誘電体板を横向きに装填し、この誘電体板の下面側に、スロット孔の多数個を穿設して成る金属製のスロット板を誘電体板と平行に延びるように配設する一方、前記アンテナガイドにおける上面の中央部分に、前記スロット板への導体配線を内蔵したマイクロ波導波管を接続して、ラジアルラインスロットアンテナを構成し、前記アンテナガイド内に、マイクロ波を導入することにより、このマイクロ波を、前記誘電体板によってその半径方向の外向きに全体にわたるように広がらせたのち、前記スロット板における各スロット孔から下向きに噴出することにより、その下方に配設されている半導体基板との間にプラズマを発生し、このプラズマにて前記半導体基板の表面に対して各種の被膜を形成するとか、半導体基板の表面をエッチングする等の表面処理を行うものである。

【0003】 この場合、従来のプラズマ表面処理装置におけるラジアルラインスロットアンテナは、前記誘電体

板の下面側に配設したスロット板を、その外周縁部をアンテナガイドの下面に密接するまで外向きに延長したのちその円周上の複数箇所を止めねじにて締結することによって、前記アンテナガイドに対して取付けると言う構成にしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記スロット板は、プラズマの熱を受ける等により高い温度に加熱されることになるから、このスロット板のアンテナガイドに対する取付けが、前記したように、当該スロット板における外周縁部の複数箇所を止めねじにて締結すると言う構成であると、このスロット板の上面における誘電体板が熱伝導率の低い石英又はアルミナセラミックであることのために当該スロット板からの熱放出は専らアンテナガイドに対して接触に外周縁部のみに限られ、その内側の部分に蓄熱による熱膨張が発生することにより、このスロット板のうち外周縁部よりも内側の部分が、前記熱膨張のために下向きに膨れるような形状に歪み変形し、その下方に配設されている半導体基板との間の間隔に狭い広いができるため、放出するマイクロ波が不均一になる。したがって、半導体基板のプロセスエリアに形成されるプラズマが不均一・不安定になるから、半導体基板に対する表面に処理むらができるのであった。

【0005】 そこで、最近におけるラジアルラインスロットアンテナでは、前記スロット板の外周縁の部分アンテナガイドに対してねじ止めるすることに加えて、その内側の部分における複数箇所をも誘電体板に対してねじ止めるようにしているが、このように構成しても、前記スロット板は、各止めねじ間の部分において下向きに膨れように歪み変形することになるから、このスロット板における熱膨張による歪み変形を根本的に無くすることができないと言う問題があった。

【0006】 本発明は、前記スロット板における熱膨張による歪み変形を確実に低減できるようにした装置を提供することを技術的課題とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この技術的課題を達成するため本発明は、「下面に偏平状の凹所を形成した金属製のアンテナガイドと、その凹所内に装填した円盤型の誘電体板と、この誘電体板の下面側に外周縁部を前記アンテナガイドに取付けるように配設した金属製のスロット板とから成り、前記アンテナガイドに、マイクロ波を導入する導波管を接続して成るラジアルラインスロットアンテナにおいて、前記スロット板のうち少なくとも前記アンテナガイドに対する取付け部の内側に隣接する部分に、これよりも外側部分と内側部分とを繋ぐ変形可能な細幅片を残すように抜き孔を穿設して成る膨張吸収部を、全周にわたって環状に延びるように設ける。」と言う構成にした。

## 【0008】

【発明の作用・効果】スロット板は、アンテナガイドに対して、当該スロット板の外周縁部において取付けられていることにより、このスロット板は、熱を受けると、半径方向の外向きへの熱膨張のために内側の部分が下向きに膨れるように歪み変形することになる。

【0009】これに対して、前記したように、スロット板のうち少なくとも前記アンテナガイドに対する取付け部の内側に隣接する部分に、これよりも外側部分と内側部分とを繋ぐ且つ変形可能な細幅片を残すように抜き孔を穿設して成る膨張吸収部を、全周にわたって環状に延びるように設けると言う構成にした場合には、熱を受けた場合における半径方向外向きへの熱膨張は、前記膨張吸収部における各細幅片における変形によって吸収でき、この熱膨張がその外側にまで及ぶことを大幅に少なくすることができるから、前記スロット板のうち前記膨張吸収部よりも内側の部分が下向きに膨れるように歪み変形することを確実に低減できるのである。

【0010】従って、本発明によると、半導体基板に対するプラズマによる表面処理に際して、前記スロット板の歪み変形に起因する処理むらの発生を、確実に且つ大幅に低減できる効果を有する。

【0011】ところで、前記スロット板に膨張吸収部における細幅片を形成するための抜き孔を穿設した場合、この抜き孔からもマイクロ波が噴出することになるから、その下方に配設した半導体基板に対するマイクロ波の均一化が阻害されることになるが、この問題は、請求項2に記載したように、前記膨張吸収部における抜き孔を、アンテナガイドにて塞ぐか、或いは、スロット板に設けた金属板にて塞ぐように構成することにより、至極簡単に解消できるのである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図1～図4の図面について説明する。

【0013】この図において、符号1は、プラズマ表面処理装置におけるチャンバーを、符号2は、このチャンバー1の上面に絶縁体3を介して取付けられたアルミニウム製のアンテナガイドを各々示し、前記アンテナガイド2の下面には、扁平状の凹所4が形成され、且つ、このアンテナガイド2の上面には、マイクロ波を前記凹所4内に導入するようにした導波管5が接続されている。

【0014】符号6は、前記アンテナガイド2における凹所4内に装填した円盤型の誘電体板を示し、この下面側には、スロット孔8の多数個を穿設した金属製のスロット板7が、その外周部を前記アンテナガイド2の下面2aに対して密接するように配設され、且つ、このスロット板7は、前記アンテナガイド2に対して、その外周部を複数本のねじ9にて締結にて締結することで着脱自在に取付けられている。

【0015】また、前記導波管5内に挿入した導体配線10を、前記誘電体板6を貫通してその下面側に配設し

たスロット板7に接続するように構成する。

【0016】なお、前記スロット板7の下方には、二点鎖線で示すように、上面に被処理物であるところの半導体基板13を載置した下部電極12が配設されている。

【0017】そして、本発明においては、前記スロット板7のうち、前記アンテナガイド2に対する複数本のねじ9による取付け部よりも内側で且つこれに隣接する部分に、図3又は図4に示すように、これよりも外側部分と内側部分とを繋ぐ変形可能な細幅片11aを残すように抜き孔11bを穿設して成る膨張吸収部11を、全周にわたって環状に延びるように設けると言う構成にする。

【0018】このように構成することにより、スロット板7に熱を受けた場合における半径方向外向きへの熱膨張は、前記膨張吸収部11における各細幅片11aにおける変形によって吸収でき、この熱膨張が前記膨張吸収部11の外側にまで及ぶことを少なくすることができるから、前記スロット板7のうち前記膨張吸収部11よりも内側の部分が下向きに膨れるように歪み変形することを確実に低減できるのである。

【0019】この場合において、前記環状に膨張吸収部11は、前記図示のように一本にすることに限らず、二重、三重の複数本にしても良いことは言うまでもない。

【0020】また、前記スロット板7における膨張吸収部11を、スロット板7における外周部のうち前記アンテナガイド2の下面2aに接当する部分に設けることによって、この膨張吸収部11における各抜き孔11bをアンテナガイド2にて塞ぐように構成するか、或いは、前記膨張吸収部11における各抜き孔11bを、スロット板7における表面及び裏面のうちいずれか一方又は両方に設けた金属体にて塞ぐことにより、この各抜き孔11bからのマイクロ波の漏れ出しを阻止することができるから、前記スロット板7における各スロット孔8からのマイクロ波の噴出流を乱すことを回避することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す縦断正面図である。

【図2】図1の分解した状態を示す図である。

【図3】図2のIII-III視拡大底面図である。

【図4】別の形態を示す拡大底面図である。

【符号の説明】

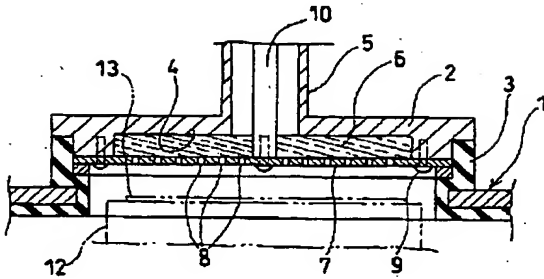
1	チャンバー
2	アンテナガイド
4	凹所
5	導波管
6	誘電体板
7	スロット板
8	スロット孔
9	ねじ
10	導体配線

(4)

特開2000-286240

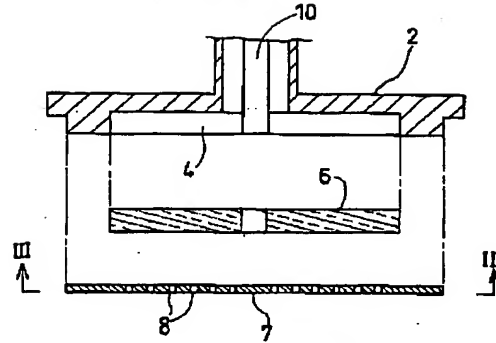
11  
11a  
5  
膨張吸収部  
細幅片

【図1】

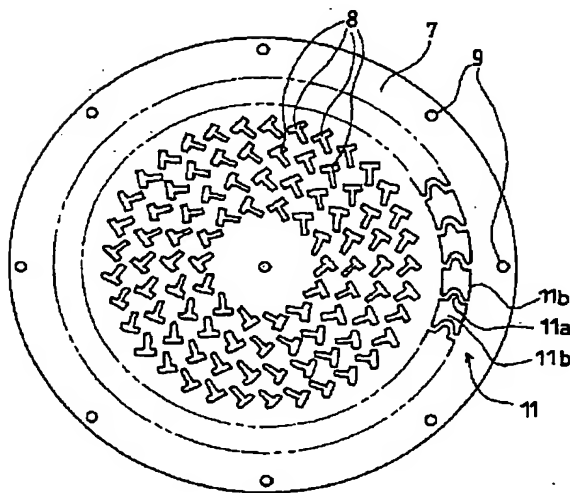


11b  
6  
抜き孔

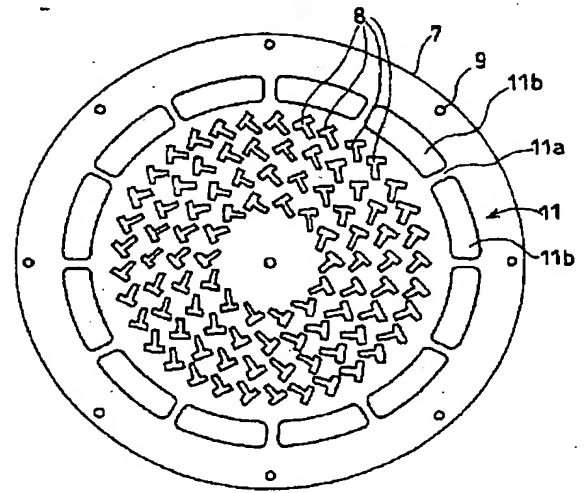
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4K030 CA04 FA02 KA15  
4K057 DM16 DM29 DN01  
5F004 AA00 AA01 BA16 BB11 BB14  
BC08  
5F045 AA09 BB01 BB02 BB03 EH02  
EH03